

## ЗНАЧЕНИЕ ВУЛКАНОГЕННО-ДИАТОМИТОВЫХ ПОРОД ПРИ КАЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ДИАТОМИТОНОСНЫХ БАССЕЙНОВ АРМЕНИИ

© 2008г. Р.Т. Джрбашян, Т.А. Авакян

Институт геологических наук НАН РА  
0019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения  
e-mail: jrb\_rub@sci.am  
Поступила в редакцию 09.11.2008г.

Пространственно-временные соотношения процессов диатомитообразования и вулканизма в пределах диатомитоносных бассейнов Армении приводят к формированию значительных объемов смешанных (диатомиты, пеплы, вулканокласты, лавы и т.д.) типов пород, выделяемых в составе вулканогенно-диатомитовой формации. Они по своим характеристикам представляют интерес в качестве нетрадиционного типа минерального сырья.

В статье впервые акцентируется внимание на некоторых характеристиках отложений в составе вулканогенно-диатомитовой формации и на возможностях использования смешанных типов диатомитовых пород.

Отдельные регионы в пределах Южного Кавказа и, в частности, на территории Армении в течение плиоцена на фоне общей тенденции к воздыманию испытали опускание, соответствующее обширной акчагыльской трансгрессии, приведшей к планации рельефа (Думитрашко, 1961; Асланян, 1958; Габриелян, 1964; Габриелян, Симсисян, 1993). В результате в тектонических депрессиях (Араратская котловина, бассейн оз. Севан и др.), а также в древних долинах некоторых современных рек (Ахуряна, Раздана, Воротана и др.) образуются озерные водоемы и лавовые запруды, в которых происходит накопление пресноводных отложений, часто содержащих диатомитовые накопления (Джрбашян, 1969; Саркисян, 1966).

Этим озерным отложениям по времени соответствует активная вулканическая деятельность в самых разных — эксплозивных, эффузивных, лахаровых и др. формах проявления (Милановский, Хаин, 1963; Ширинян, 1970). Диатомитовые отложения в парагенезисе с вулканическими образованиями обособлены в региональную вулканогенно-диатомитовую формацию (Авакян, 1992). Отдельные выходы её прерывистой полосой простираются с северо-запада на юго-восток преимущественно в пределах Армянского блока от бассейна р. Ахурян до бассейна р. Воротан.

Возраст указанных отложений определяется от среднего плиоцена до голоцена (Тахтаджян, Габриелян, 1948; Габриелян, 1964; Саядян и др., 1983; Авакян, 1992); мощности колеблются от 1-15 м в Касах-Разданском, Севанском и Арпинском до 350-400 м в Воротанском и Ахурянском диатомитоносных бассейнах.

Породы, слагающие формацию, слабо дислоцированы и характеризуются изменчивым парагенезисом латерально и по разрезу: диатомиты, глинистые диатомиты, глины, пески, пеплы, пемзы, туфы, туфобрекчии, а также лавы и лавобрекчии разного состава от базальтов и трахибазальтов до риолитов (Авакян, 1993).

По фаціальным особенностям и петрографическому составу вулканогенно-диатомитовая формация подразделяется на 4 субформации, при преобладании вулканокласто-диатомитовой субформации (Авакян, 1994). Последняя имеет наибольшее распространение, мощностью от 10-15 до 190 м. В её разрезе вместе с собственно диатомитовыми отложениями присутствуют пеплово-пемзовые, туфобрекчиевые образования базальт-андезитового и дацит-риолитового составов. При этом содержание вулканокластки возрастает с СЗ на ЮВ и приурочено к участкам развития вулканизма Сюникского хребта. Плиоцен-четвертичные диатомитосодержащие отложения являлись объектом многолетних разносторонних исследований (Асланян, 1958; Авакян, 1992; Габриелян, 1964; Тахтаджян, Габриелян, 1948; Саядян и др., 1983; Мелик-Адамян, 2003 и др.). Исследования в первую очередь касались вопросов их стратиграфии, возрастных взаимоотношений, характеристики разрезов и генетических особенностей, а также вопросов состава доминирующих форм диатомей в различных диатомитоносных бассейнах и т.д., обсуждение которых не входит в задачу данной статьи.

В настоящей статье рассматриваются взаимоотношения диатомитовых отложений и вулканических продуктов и, в частности, влияния вулканизма на процессы диатомитообразования и качество диатомитовых отложений, а также перспективы использования пород, слагающих вулканокласто-диатомитовую формацию, как новой разновидности диатомитового сырья. Для некоторых частных случаев эти вопросы рассматривались ранее (Ширинян, Авакян, 2005). В более обобщенном виде для различных диатомитоносных бассейнов Армении вулканогенно-осадочного генезиса взаимоотношения (в %) диатомитовых, вулканогенных и осадочных образований могут быть представлены в следующем виде (рис. 1).

Указанные взаимоотношения диатомитовых накоплений и вулканических отчетливо проявлены и в Воротанском диатомитоносном бассейне, где вулканогенно-диатомитовые отложения пользуются наиболее широким распространением. Согласно литературным данным (Габриелян,

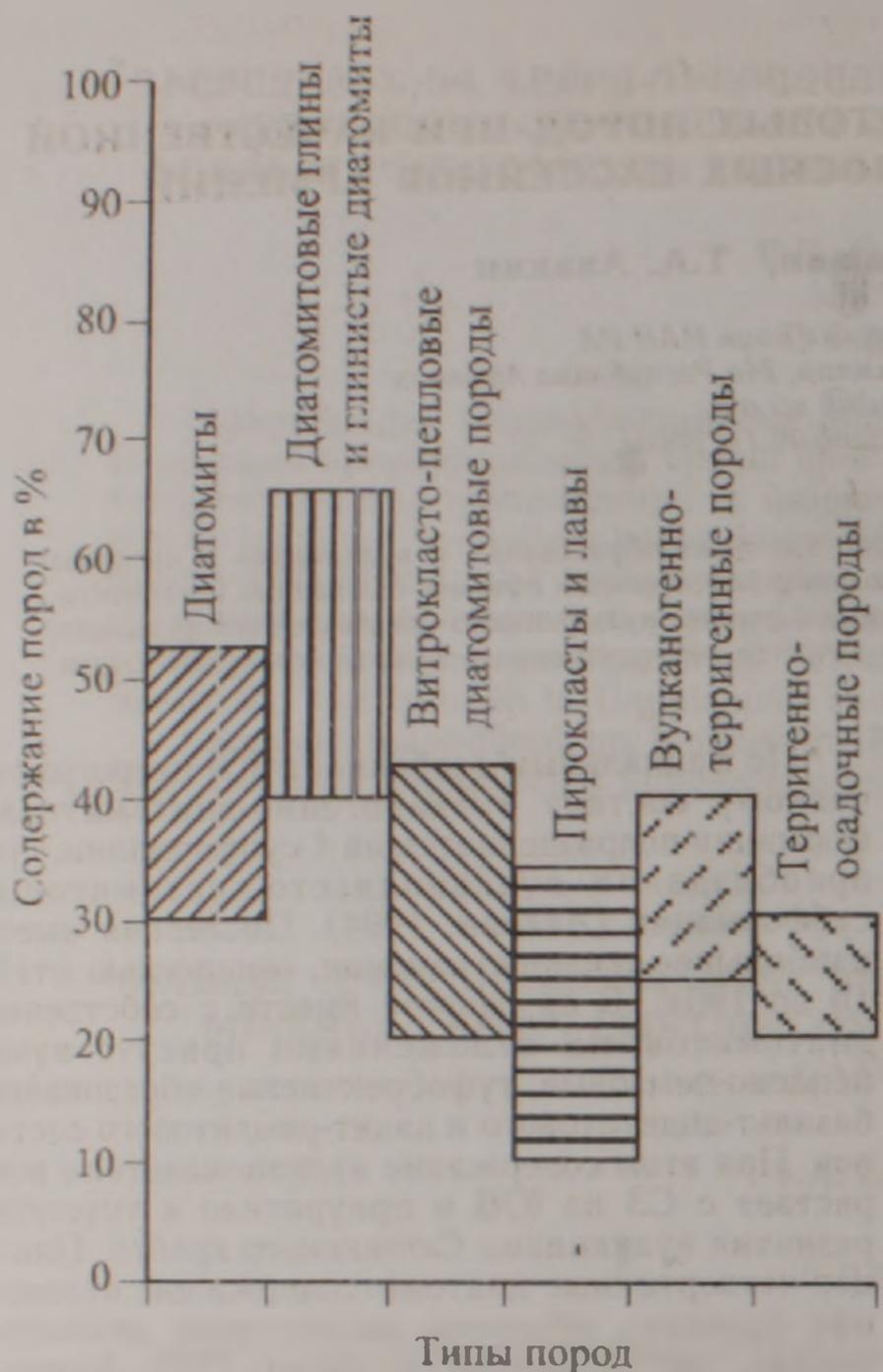


Рис. 1 Усредненные соотношения типов пород в составе вулканогенно-диатомитовой формации

1964<sub>2</sub>; Ширинян, Карапетян, 2006) и по нашим наблюдениям на отдельных участках бассейна у сс. Шамб, Агути, Брнакот, Шаке, Дарабас и др. отмечается неоднократное переслаивание диатомитов и диатомитовых глин с пластами и пропластками вулканокластиков – пеплами, пемзами, вулканическими песками и вулканическими брекчиями; реже присутствуют лавовые потоки, а также вулканогенно-терригенные и изредка осадочные карбонатные отложения.

Весь комплекс вулканических фаций, присутствующий в разрезах диатомитовой (сисианской свиты) толщи соответствует образованиям горисской и ишхнасарской свит, имеющим в районе широкое распространение (Габриелян, 1964<sub>2</sub>; Саядян, и др., 1983, Авакян, 1992). Разрезы, составленные на различных участках Воротанского диатомитового бассейна, позволяют оценить усредненные соотношения разных типов пород, слагающих толщу.

Подобные же взаимоотношения зафиксированы также в разрезе скв. 9 близ с. Нораван (рис. 2).

Маломощные слои и горизонты диатомитов и глинистых диатомитов, залегающие над горизонтами туфов и лав трахибазальтов и базальто-

Глубина в м.	Литология	Описание пород
0,5		Суглинки
1,5		Глины с прослоями мелкозернистых песков
29		Валунно-галечные отложения
49,5		Лавы, туфобрекчии, туфоконгломераты базальтовых андезитов, андезитов и дацитов (горисская толща)
76		Диатомитовые глины с прослоями диатомитов и пирокластиков
170		Лавы, туфобрекчии, туфоконгломераты базальтовых андезитов, андезитов и дацитов (горисская толща)

Рис. 2 Разрез части вулканогенно-диатомитовой формации по скв. 9 к ЮВ от с. Нораван (Сисианский регион)

вых андезитов, характеризуются сравнительно хорошим качеством.

Горизонты витрокласто-пепловых диатомитовых отложений, залегающие между выходами вулканических фаций, хорошо фиксируются в ряде обнажений в пределах Воротан-Сисианского диатомитового бассейна (рис. 3). В некоторых разрезах снизу вверх наблюдается изменение состава (от кислого к основному) пирокластических фаций, с соотношением диатомитосодержащего-вулкановитрокластического-осадочного материала соответственно 60-30-10%. При низком-среднем качестве витрокласто-пепловые диатомитовые отложения имеют более широкое распространение, значительные (до 150-190 м) мощности (участки сс. Дарабас, Шамб) и соответственно слагают большие запасы сырья.

Особого внимания в качестве маркирующего горизонта при поисково-разведочных работах заслуживают слои вулкано-брекчиевых диатомитовых разновидностей мощностью 1-3 м. Породы эти обладают отчетливо выраженной брекчиевой текстурой. Угловатые обломки (до 7 см.) представлены пемзами, перлитами, базальтовыми андезитами, а также обломками кварца, плагиоклаза, клинопироксена. Цементирующая масса



Рис. 3 Взаимоотношение диатомитовых (светлые участки) и лавовых образований (темные участки) в составе вулканогенно-диатомитовой формации по левобережью р. Горис.

состоит из мелких обломков аморфного кремнезема и панцирей диатомей с примесью глинисто-пеплового материала.

Латеральные изменения, а также смена ассоциаций главных компонентов ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и др.) по разрезу выражены в вариациях содержания диатомитового материала относительно материала вулканического происхождения - туфовой и пепло-пемзовой пироклаستيкулы, лав и их обломочных разновидностей, а также вулканогенно-терригенных фаций.

Составы вулканических пород варьируют от базальтовых и трахибазальтовых андезитов до дацит-риолитов.

Петрографические и химические характеристики пород, слагающих вулкановитрокласто-диатомитовую субформацию, детально описаны Т.А. Авакяном и соавторами (2007). Здесь же приведены результаты лабораторных исследований этих пород, показывающие возможности их практического использования. Следует отметить, что при соответствующих несложных процессах обогащения из отмеченных пород могут быть получены продукты с содержанием  $\text{SiO}_2$  - до 93%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 1,5-2,5%;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 0,7-1,45%; п.п.п. - 4-6%. Последние по своим характеристикам отвечают требованиям к минеральному сырью для получения сорбентов, фильтрующих порошков, а из пепло-пемзовых диатомовых разновидностей - легких стройматериалов (кирпичи, перегородочные плиты), абразивных и полирующих порошков, а также бутылочных стекол от светло-зеленого до темно-коричневато-черного цвета. В выделенных основных разновидностях пород присутствуют разные модификации кремнезема - свободного и аморфного. Аморфный

кремнезем, участвующий в формировании панцирей диатомей, превалирует в диатомито-глинистой фракции (до 80%). Присутствие аморфного кремнезема в породах, по-видимому, связано с поступлением в водный бассейн тонкой, преимущественно пепловой пироклаستيкулы. Последняя в процессе диагенетического перерождения с монтмориллонитизацией стекловатого компонента приводит к выносу и адсорбции кремнезема и накоплению его в водной среде и в осадках. Литологическое изучение пород и их парагенезисов показывает значительные колебания в содержании аморфного кремнезема и цельных панцирей диатомей (таблица).

Приведенные характеристики коррелируются с качеством диатомитов. Кроме того наличие аморфного кремнезема, слагающего створки диатомовых водорослей, позволяет определять кислородно-изотопный состав осадков и использовать их в качестве палеоиндикаторов для реконструкции палеоклиматических условий их образования (Калмыков и др., 2005).

Изучение разрезов вулканогенно-осадочных диатомитовых месторождений Армении, где превалируют продукты пироклаستيкулы, показало, что наблюдается определенная взаимосвязь между составом и размерностью пироклаستيкулы, и процессами диатомитообразования. На участках скопления в водной среде тонкой витрической пироклаستيкулы, главным образом пеплов, протекают процессы гидратации пепловых частиц, способствующих развитию диатомовых водорослей. Подобные явления описаны для областей действующего вулканизма на Курильских островах (Мархинин, 1967).

Вышеизложенное указывает на то, что как

Содержание аморфного кремнезема в породах вулканогенно-диатомитовой формации некоторых диатомитовых месторождений Армении

Диатомитоносные бассейны и типы пород	Содержание в % аморфного кремнезема	Отношение цельных панцирей к общему количеству, в %
<b>Воротанский</b>		
Диатомиты и глинистые диатомиты	65-75	60-65
Диатомитовые глины	55-60	50-60
Вулканокластовые пеплово-туфовые диатомитовые породы	10-30	10-15
<b>Арзнинский</b>		
Диатомиты	72	55-60
Глинистые диатомиты	65	50-55
Диатомитовые глины	50-60	40-42
<b>Ахурянский</b>		
Глинистые диатомиты	60	35-45
Диатомитовые глины	50-55	35-40
Диатомито-известковистые породы	10-20	5-8

в пределах Воротанского диатомитоносного бассейна, так и других диатомитовых месторождений прослеживается определенная связь формирования диатомитсодержащих отложений с вулканической деятельностью. Неоднократное чередование в разрезах слоев диатомитов и глинистых диатомитов с вулкановитрокластическими пепловыми образованиями указывает на пульсационный характер вулканизма. Диатомеи бурно развиваются в периоды относительного покоя вулканической активности, что приводит к образованию более качественных разновидностей диатомитов (Воротанский, Арзнинский, Ахурянский и другие бассейны). Изучение разрезов диатомитоносных пород со своей стороны может способствовать пониманию характера синхронного с осадконакоплением вулканизма, а именно типов вулканических извержений, их интенсивности и, что очень важно, их периодичности, особенно для новейшего (плиоцен – голоценового) отрезка геологической истории на территории Армении.

В целом, как было указано выше, низкое среднее качество описываемых фаций диатомитовых отложений компенсируется их значительным распространением, большими мощностями и запасами, а также неплотно сцементированным состоянием. Всё это позволяет вулканокласто-пепловые разновидности диатомитов рассматривать в качестве нового перспективного типа минерального сырья для использования в определенных отраслях народного хозяйства (химической, пищевой и др.). Не менее важно, что при рациональном комплексном использовании сырья возможна организация безотходного производства, не наносящего вреда экологической обстановке.

## ЛИТЕРАТУРА

- Авакян Т.А. Геология и закономерности образования вулканогенно-диатомитовой формации и месторождения диатомитов Армении. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. докт. геол.-мин. наук. М., МГРИ, 1992. 29с.
- Авакян Т.А. Парагенетическая ассоциация пород вулканогенно-диатомитовой формации и их значение в оценке месторождений диатомитов. Изв. НАН РА. Науки о Земле, 1993, № 3, с. 3-9.
- Авакян Т.А. Формационные критерии поисков месторождений диатомитов Армении. Изв. НАН РА. Науки о Земле, 1994, № 3, с. 37-42.
- Авакян Т.А., Князян Н.Б., Арутюнян Н.А. Вулканокластовые диатомитовые породы Сисианского диатомитового бассейна как стекольное сырье. Изв. НАН РА. Науки о Земле, 2007, № 2, с. 36-38.
- Асланян А.Т. Региональная геология Армении. Ереван. Изд. Айпетрат, 1958, 430 с.
- Габриелян А.А. Палеоген и неоген Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1964, 269с.
- Габриелян А.А. Стратиграфическая схема неогеновых отложений. В кн.: "Геология Армянской ССР", т. 2. Стратиграфия. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1964, с. 376-382.
- Габриелян А.А., Симонян Г.П. О четвертичных тектонических движениях территории Армении. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 1993, № 1, с. 3-7.
- Джрбашян Т.А. Стратиграфическое расчленение верхнетретичных отложений Приереванского района и некоторые данные об их нефтеносности. Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1969, №4, с. 12-17.
- Джрбашян Р.Т., Ширинян К.Г., Каралетян С.Г. Гипс и гипсоносные пеплы на четвертичных шлаковых конусах Аван и Кармратар (Армения). Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2005, № 3, с. 3-6.
- Думитрашко Н.В. Поверхности выравнивания. В кн. «Геология Армянской ССР», т. 1, Геоморфология. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1961, с. 399-404

Карпетян К.И. Верхнеплиоцен-четвертичные магматические формации и вулканизм Армении. Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1969, № 3 с. 3-15.

Калмыков Г.В., Кострова С.С., Гелетий В.Ф., Ткаченко Л.Л., Рахлин В.И. Способ выделения створок диатомовых водорослей из донных осадков для определения их кислородно-изотопного состава и реконструкции палеоклимата. Геохимия, 2005, № 2, с. 1358-1360.

Мархишян Е.К. Роль вулканизма в формировании Земной коры. М.: Изд. Наука, 1967, 255с.

Мелик-Адамян Г.У. Стратиграфия и палеогеография плиоцена и нижнего неоплейстоцена Центральной и СЗ Армении на основании фауны наземных позвоночных. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. геол. наук. Ереван: ИГН НАН РА, 2003, 29с.

Милановский Е.Е., Хаин В.Е. Геологическое строение Кавказа, М: Изд. МГУ, 1963, 356 с.

Саркисян П.М. Диатомит. В кн.: «Геология Армянской ССР» т. 7. Неметаллические полезные ископаемые, Ереван: Изд. АН АрмССР, 1966, с. 446-458.

Саядян Ю.В., Алешинская Э.В., Пирумова Л.Г., Рыбакова Н.О. О возрасте, взаимоотношениях и условиях

формирования плиоценовых образований Сюникского нагорья. В кн.: "Вопросы геологии четвертичного периода Армении", Ереван: Изд. АН АрмССР, 1983, с. 45-58.

Тахтаджян А.Л., Габриелян А.А. Опыт стратиграфической корреляции вулканических толщ и пресноводных отложений плиоцена и плейстоцена Малого Кавказа. ДАН АрмССР, 1948, № 5, с. 211-216.

Ширинян К.Г. Главные черты вулканизма Армении, В кн.: "Геология Армянской ССР," т.4, Петрография, вулканические породы. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1970, с.477-483.

Ширинян К.Г., Авакян Т.А. Об одном уникальном разрезе переслаивания диатомитов с отложениями игнимбритового вулканизма. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2005, № 1, с. 23-26.

Ширинян К.Г., Карпетян С.Г. Позднеорогенный (верхнеплиоцен-голоценовый) вулканизм Сюникского вулканического нагорья и некоторые вопросы новейшего вулканизма Армении. Сб. 4-ой Межд. науч. конф. «Вулканизм, Биосфера и Экологические проблемы». Тупатсе, 2006, с. 42-43.

*Рецензент Р.А. Мандалян*

**ՀՐԱԲԵՒԱ-ԴԻԱՏՈՄԻՏԱՅԻՆ ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԴԻԱՏՈՄԻՏԱԲԵՐ ԱՎԱԶԱՆՆԵՐԻ ՈՐԱԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳՐՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ**

**Ռ.Տ.Ջրբաշյան, Թ.Ա.Ավագյան**

Դիատոմիտաբեր, մասնավորապես Որոտանի ավազանում, բացահայտվում է դիատոմիտների առաջացման և հրաբխային երևույթների որոշակի փոխկապակցվածություն: Դիատոմիտային նստվածքները հաճախ շերտավորվում են հրաբխային մոխիրներով, ավազներով և լավաբեկորային առաջացումներով, որոնք իջեցնում են դիատոմիտների որակը: Սակայն լաբորատոր պայմաններում դրանց հարստացումը բավականին դյուրին է և ստացված արդյունքները հուսադրող են:

Մասնամասնակ հրաբխադիատոմիտային ապարների լայն տարածվածությունը, մեծ հզորությունները և զգալի պաշարները թույլ են տալիս առաջ քաշել տարբեր բնագավառներում նրանց կիրառման հնարավորության հարցերը:

**THE ROLE OF VOLCANOGENIC-DIATOMITE ROCKS WHILE GIVING A QUALITY CHARACTERISTIC TO ARMENIA'S DIATOMITE BEARING BASINS**

**R.T. Jrbashian, T.A. Avakian**

**Abstract**

Spatial- and- temporal relations between the processes of diatomite formation and volcanism in the bounds of Armenia's diatomite-bearing basins leads to formation of considerable volumes of mixed (diatomites, ashes, volcanoclasts, lavas etc.) rock types found in composition of volcanogenic-diatomite formation. By their characteristics they pose an interest as a non-traditional type of mineral stuff.